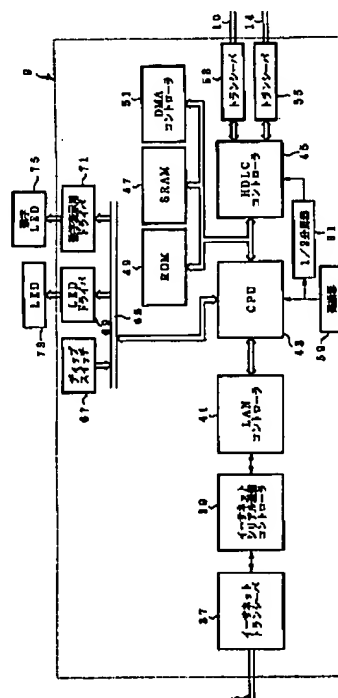


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 9 頁)

(74)代理人 弁理士 和田 成則



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ローカルエリアネットワークコントローラと、ハイレベルデータリンクコントローラと、メモリと、ダイレクトメモリアクセスコントローラとを有し、前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記ローカルエリアネットワークコントローラより前記メモリに対しローカルエリアネットワークの伝送フレームからブリアンブルとフレームチェックシーケンスを取り除いたデータを転送し、且つ当該データを前記メモリより前記ハイレベルデータリンクコントローラへ転送すること

と、前記ハイレベルデータリンクコントローラよりハイレベルデータリンクのフレームの情報フィールドのデータのみを前記メモリへ転送し、且つ当該データを前記メモリより前記ローカルエリアネットワークコントローラへ転送することを行うよう構成され、

前記ハイレベルデータリンクコントローラは、前記メモリより転送されるデータのすべてを情報フィールドに書き込み、これにフラグとディステーションアドレスとフレームチェックシーケンスとを付加してハイレベルデータリンクのフレームを生成し、当該フレームを衛星通信送信局へ出力し、また衛星通信受信局よりハイレベルデータリンクのフレームを入力するよう構成され、

前記ローカルエリアネットワークコントローラは、前記メモリより転送されるデータにブリアンブルとフレーム

チェックシーケンスとを付加してローカルエリアネットワークの伝送フレームを生成し、当該フレームをローカルエリアネットワークに対して出力し、またローカルエリアネットワークよりローカルエリアネットワークの伝送フレームを入力するよう構成されている、

ことを特徴とする衛星通信制御装置。

【請求項2】 前記ハイレベルデータリンクコントローラは、ハイレベルデータリンクのフレームが保有しているディステーションアドレスフィールドに情報サービスの種別を示すサービス識別コードを書き込む機能を有していることを特徴とする請求項1に記載の衛星通信制御装置。

【請求項3】 前記ハイレベルデータリンクコントローラは、ハイレベルデータリンクのフレームが保有しているディステーションアドレスフィールドに書き込まれたサービス識別コードを識別し、特定のサービス識別コードを付与されているフレームのみを取り込み処理するよう構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の衛星通信制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、衛星通信制御装置に関し、特に衛星通信回線を用いたローカルエリアネットワーク間通信に用いられる衛星通信制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 通信衛星、放送衛星等を中継機とする衛星通信回線を用いてコンピュータ間のデータ通信を行うことは従来より行われており、これは、マルチアクセス性、同報性、ネットワーク拡張性に優れている。

【0003】 コンピュータ間の衛星通信回線を用いたデータ通信は、伝送制御手順として、多くの場合、伝送効率、信頼性が高いハイレベルデータリンク (HDLC) を採用している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 データの送信、受信を行うコンピュータが各ローカルエリアにて構築されたローカルエリアネットワークの一つのノードである場合、換言すれば、データ通信がローカルエリアネットワーク間にて行われる場合は、ローカルエリアネットワーク内にて、衛星通信に於ける伝送フレームとは別にコンピュータ間のデータ伝送のための伝送フレームが存在する。

【0005】 このような場合、データの送信、受信を行う各ローカルエリアネットワークのアクセス方式が同一ならば、ローカルエリアネットワークの伝送フレームごとローカルエリアネットワーク間にて衛星通信することが、各ローカルエリアネットワークに於ける通信処理ロードを低減するうえで有効である。

【0006】 また通信衛星に於いては、各受信局は送信局よりの伝送データを不必要なものも含めてすべて受信するから、この受信データのすべてが無差別にローカルエリアネットワークに取り込まれると、ローカルエリアネットワークのトラヒック量が増大し、種々の問題が生じることになる。

【0007】 本発明は、衛星通信によるローカルエリアネットワーク間通信に於ける上述の如き留意点、問題点に着目してなされたものであり、大型装置を必要とすることなく、ローカルエリアネットワーク間の衛星通信を、衛星通信の伝送制御を意識することなく、ローカルエリアネットワークの伝送フレームごと行うことができ、また必要な受信データのみをローカルエリアネットワークへ転送することができるローカルエリアネットワーク・衛星通信送受信局間アダプタとしての衛星通信制御装置を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の如き目的は、本発明によれば、ローカルエリアネットワークコントローラと、ハイレベルデータリンクコントローラと、メモリと、ダイレクトメモリアクセスコントローラとを有し、前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記ローカルエリアネットワークコントローラより前記メモリに対しローカルエリアネットワークの伝送フレームからブリアンブルとフレームチェックシーケンスを取り除いたデータを転送し、且つ当該データを前記メモリより前記ハイレベルデータリンクコントローラへ転送すること

レベルデータリンクのフレームの情報フィールドのデータのみを前記メモリへ転送し、且つ当該データを前記メモリより前記ローカルエリアネットワークコントローラへ転送することを行うよう構成され、前記ハイレベルデータリンクコントローラは、前記メモリより転送されるデータのすべてを情報フィールドに書き込み、これにフラグとディステーションアドレスとフレームチェックシーケンスとを付加してハイレベルデータリンクのフレームを生成し、当該フレームを衛星通信送信局へ出力し、また衛星通信受信局よりハイレベルデータリンクのフレームを入力するよう構成され、前記ローカルエリアネットワークコントローラは、前記メモリより転送されるデータにプリアンブルとフレームチェックシーケンスとを付加してローカルエリアネットワークの伝送フレームを生成し、当該フレームをローカルエリアネットワークに対して出力し、またローカルエリアネットワークよりローカルエリアネットワークの伝送フレームを入力するよう構成されていることを特徴とする衛星通信制御装置によって達成される。

【0009】また上述の如き目的を達成するため、本発明による衛星通信制御装置に於いては、前記ハイレベルデータリンクコントローラは、ハイレベルデータリンクのフレームが保有しているディステーションアドレスフィールドに情報サービスの種別を示すサービス識別コードを書き込む機能を有してよい。

【0010】また上述の如き目的を達成するため、本発明による衛星通信制御装置に於いては、前記ハイレベルデータリンクコントローラは、ハイレベルデータリンクのフレームが保有しているディステーションアドレスフィールドに書き込まれたサービス識別コードを識別し、特定のサービス識別コードを付与されているフレームのみを取り込み処理するよう構成されてよい。

【0011】

【作用】上述の如き構成によれば、衛星通信によるローカルエリアネットワーク間のデータ通信に際して、ローカルエリアネットワークと衛星通信送信局あるいは衛星通信受信局間に各々適合するプロトコル変換が自動的になされ、ローカルエリアネットワークの伝送フレームごとハイレベルデータリンクによる衛星通信が行われ、各ローカルエリアネットワークに対してローカルエリアネットワークの伝送フレームを授受することになる。

【0012】またデータ送信側にてハイレベルデータリンクのフレームのディステーションアドレスフィールドに情報サービスの種別を示すサービス識別コードを書き込むことが行われ、データ受信側はこのディステーションアドレスフィールドに書き込まれたサービス識別コードを識別し、特定のサービス識別コードを付与されているフレームのみを取り込み処理する。

【0013】

【実施例】以下に添付の図を参照して本発明を実施例に

ついて詳細に説明する。

【0014】図1は本発明による衛星通信制御装置を用いた通信システムの全体構成の一例を示している。ローカルエリアネットワークは符号1と3により示されている如く、少なくとも二つ存在する。ローカルエリアネットワーク1と3には各々LAN伝送路5によりワークステーション7が接続されている。ローカルエリアネットワーク1、3のアクセス方式は、例えばCSMA/CDであるイーサネットであってよく、この場合のローカルエリアネットワーク1、3の伝送フレーム(LANフレーム)は、図3の(a)、(c)に示されている如きイーサネットフレームとなる。イーサネットフレームは、イーサネット同期フラグとしての8バイトのプリアンブルと、相手局を示す6バイトのディステーションアドレスと、自局を示す6バイトのソースアドレスと、2バイトのタイプフィールドと、46~1500バイトのデータフィールドと、フレームチェックシーケンスとを順に有している。

【0015】各LAN伝送路5にはローカルエリアネットワーク・衛星通信送受信局間アダプタとしての衛星通信制御装置9が接続され、衛星通信制御装置9には衛星通信送信局11あるいは衛星通信受信局13がRS449等の入出力インタフェース10により接続されている。この場合、ローカルエリアネットワーク1の衛星通信制御装置9には衛星通信送信局11が接続されてローカルエリアネットワーク1がホストになり、ローカルエリアネットワーク3の衛星通信制御装置9には衛星通信受信局13が接続されてローカルエリアネットワーク3がローカルになる。

【0016】また衛星通信制御装置9には各種パラメータ設定とステータス監視のためのコントロール端末機15がRS232C等の入出力インタフェース14により接続されている。

【0017】衛星通信送信局11は、符号器17と、変調器19と、周波数変換器21と、増幅器23と、アンテナ部25とを有し、符号器17に衛星通信制御装置9より送信データを与えられ、アンテナ部25より通信衛星27に対して電波を発信するようになっている。

【0018】衛星通信受信局13は、復号器29と、復調器31と、増幅器33と、アンテナ部35とを有し、アンテナ部35にて通信衛星27よりの電波を受信し、受信データを復号器29より衛星通信制御装置9へ出力するようになっている。

【0019】ローカルエリアネットワーク1のワークステーション7とローカルエリアネットワーク3のワークステーション7は、ISDN、DDX、専用回線等による地上通信網28により通信可能に接続されており、衛星通信回線による伝送エラー等の応答は地上通信網28により行われるようになっている。

【0020】図2は衛星通信制御装置9の具体的構成例

を示している。衛星通信制御装置9は、イーサネットによるLAN伝送路5との接続のためのイーサネットトランシーバ37と、イーサネットシリアル通信コントローラ39と、ローカルエリアネットワークコントローラ（以下、LANコントローラ）41と、DAMコントローラを内蔵したCPU43と、ハイレベルデータリンクコントローラ（以下、HDL Cコントローラ）45と、メモリとしてのSRAM47と、送信制御と受信制御のための各々のプログラムを書き込まれたROM49と、外付けのダイレクトメモリアクセスコントローラ（以下、DMAコントローラ）51と、入出力インタフェース10による衛星通信送信局11あるいは衛星通信受信局13との接続のためのトランシーバ53と、入出力インタフェース14によるコントロール端末機15との接続のためのトランシーバ55とを有している。

【0021】イーサネットシリアル通信コントローラ39は、衛星通信制御装置9がローカルエリアネットワークに於ける一つのノードとして機能すべく、イーサネットに於けるキャリヤの衝突を監視すると共に、受信データをマンチェスタ符号に符号化してイーサネットトランシーバ37へ転送するようになっている。

【0022】LANコントローラ41は、送信モードに於いてはイーサネットシリアル通信コントローラ39よりイーサネットフレームを取り込み、受信モードに於いてはSRAM47より転送されるデータにプリアンプルとフレームチェックシーケンスとを付加して上述の如きイーサネットフレームを生成し、当該イーサネットフレームをイーサネットシリアル通信コントローラ39へ出力するよう構成されている。

【0023】CPU43は発振器59より動作クロックを与えられて動作し、CPU43が内蔵しているDMAコントローラは、LANコントローラ41とSRAM47との間のデータ転送を制御するようになっており、送信モードに於いてはLANコントローラ41よりSRAM47に対しイーサネットフレームからプリアンプルとフレームチェックシーケンスを取り除いたデータを転送し、受信モードに於いてはSRAM47より同等のデータをLANコントローラ41へ転送するようになっている。

【0024】また外付けのDMAコントローラ51は、HDL Cコントローラ45とSRAM47との間のデータ転送を制御するようになっており、送信モードに於いてはSRAM47よりデータをHDL Cコントローラ45へ転送し、受信モードに於いてはHDL Cコントローラ45よりハイレベルデータリンクのフレームの情報フィールドのデータのみをSRAM47へ転送するようになっている。

【0025】HDL Cコントローラ45は、発振器59が発生する動作クロックを1/2分周器61を介して与えられて動作し、送信モードに於いてはSRAM47よ

り転送されるデータのすべてをそのままそっくり情報フィールドに書き込み、これにフラグとディスティネーションアドレスとフレームチェックシーケンスとを付加して図3（b）に示されている如きハイレベルデータリンクのフレーム（以下、HDL Cフレーム）を生成し、このHDL Cフレームをトランシーバ53より衛星通信送信局11へ出力し、受信モードに於いては衛星通信受信局13よりのHDL Cフレームをレシーバ53より入力するよう構成されている。

【0026】尚、衛星通信に於いては、伝送に時間がかかり、またこの衛星通信は単方向の1:N通信であることから、再送要求を行わないから、ここで使用されるハイレベルデータリンクに於いては、番号管理は不要であり、このことからHDL Cフレームに於ける制御フィールドは省略されてよい。

【0027】CPU43にはパラレルポート部65が接続されており、パラレルポート部65にはディプスイッチ67とLEDドライバ69と数字表示用LEDドライバ71とが接続され、更にLEDドライバ69には正常動作表示用と伝送誤り発生表示用のLED73が接続され、また数字表示用LEDドライバ71には数字表示LED75が接続されている。

【0028】ディプスイッチ67は、衛星通信制御装置9を送信用あるいは受信用の何れかに設定することと、コントロール端末機15の接続のための入出力インタフェース14の転送レート、パリティ等の設定と、サービス識別コードの設定に用いられ、パラレルポート部65を介してCPU43に直接アクセスするようになっている。このディプスイッチ67によるサービス識別コードの設定は複数個に亘って行われ得るようになっている。

【0029】CPU43が読み取ったサービス識別コードはHDL Cコントローラ45のディスティネーションアドレスレジスタに設定され、送信モードに於いてはHDL Cコントローラ45によりHDL Cフレームのディスティネーションアドレスに書き込まれるようになっている。またCPU43が読み取ったサービス識別コードは数字表示用LEDドライバ71に転送され、その値は数字表示LED75に表示されるようになっている。

【0030】また上述の如くHDL Cコントローラ45のディスティネーションアドレスレジスタにディスティネーションアドレスに代えてサービス識別コードが設定されることにより、HDL Cコントローラ45は、受信モードに於いては、HDL Cフレームのディスティネーションアドレスに書き込まれているサービス識別コードを識別し、設定サービス識別コードと同一のサービス識別コードがディスティネーションアドレスに書き込まれているHDL Cフレームのみ取り込み処理するようになる。

【0031】上述の如くHDL Cフレームのディスティネーションアドレスにディスティネーションアドレスに

代えてサービス識別コードを入れ、HDL Cフレームのディスティネーションアドレスをアドレス情報のフィールドとして使用しないのは、HDL Cフレームの情報フィールドに入れられたイーサネットフレームがディスティネーションアドレスを保有し、これがアドレス情報として活用されるからである。

【0032】尚、サービス識別コードの設定、また衛星通信制御装置9の送受信モード設定、コントロール端末機15の接続のための入出力インタフェース14の転送レート、パリティ等の設定は、ディブスイッチ67以外に、コントロール端末機15、ローカルネットワーク1、3に接続されているワークステーション7より行うことも可能である。

【0033】サービス識別コードは、電子カタログ情報、新製品情報、商品販売情報、住宅情報、株式情報、チケット予約情報、旅行案内情報、ニュース、電子会議等の情報サービスの種別を示すものであってよい。

【0034】またこのサービス識別コードにはマネジメント情報コードが含まれており、これはシステム管理のために、送信局が全受信局に対して一斉に送信する情報のためのものであり、このシステム管理のマネジメント情報には、トラブル発生によるデータ送信中止、復旧によるデータ送信再開等がある。マネジメント情報の中には送信局が受信局数を調査するために、全受信局が送信に対して地上通信網28により応答信号を送れと云う命令もある。送信局は、この受信局数の調査により伝送誤り率を検出でき、この調査は定期的に行われればよい。

【0035】データ送信の場合、ワークステーション7よりLAN伝送路5、イーサネットトランシーバ37、イーサネットシリアル通信コントローラ39を経てLANコントローラ41に入力されたイーサネットフレームのうちディスティネーションアドレスとソースアドレスとタイプフィールドとデータフィールドとが、CPU43が内蔵しているDMAコントローラによりSRAM47へ順に転送される。

【0036】次にCPU43は現在設定されているサービス識別コードをHDL Cコントローラ45のディスティネーションアドレスレジスタに書き込み、DMAコントローラ51によりSRAM47が保有しているデータ、即ちイーサネットフレームのディスティネーションアドレスとソースアドレスとタイプフィールドとデータフィールドとがHDL Cコントローラ45へ順に転送される。

【0037】HDL Cコントローラ45は、SRAM47よりのデータの先頭部にHDL Cフラグを付加すると共にディスティネーションアドレスレジスタに書き込まれているサービス識別コードを書かれたディスティネーションアドレスを付加し、またそのデータの終部にCRC等によるフレームチェックシーケンスとHDL Cフラ

グを付加してHDL Cフレームを生成する。

【0038】このHDL Cフレームは送信データとしてトランシーバ53へ送られ、トランシーバ53によりTTLレベルより入出力インタフェース10の電氣的レベルに変換されて衛星通信送信局11へ転送される。

【0039】送信データの衛星通信送信局11に対する転送は衛星通信送信局11よりの転送クロックに同期して行われる。このことにより衛星通信制御装置9は衛星通信回線のデータ通信速度に依存することなく動作する。

【0040】尚、送信データがない場合は、HDL Cコントローラ45は”1”を出力する。

【0041】データ受信の場合、HDL Cコントローラ45は受信データを衛星通信受信局13よりトランシーバ53を介して衛星通信受信局13よりの転送クロックに同期して取り込む。この受信データはHDL Cフレームによるものであり、HDL Cコントローラ45は、先ず、受信したHDL Cフレームのディスティネーションアドレスに記載されたサービス識別コードがHDL Cコントローラ45のディスティネーションアドレスレジスタに書き込まれているサービス識別コードと一致するか否かを判別し、これが一致しなければ、データの取り込みを止めてデータを破棄する。サービス識別コードが一致すれば、HDL Cフレームの情報フィールドのデータのみがDMAコントローラ51によりHDL Cコントローラ45よりSRAM47へ転送される。

【0042】尚、この時にHDL Cフレームのフレームチェックシーケンスによる伝送誤り検出が行われ、伝送誤りが検出された場合は、情報フィールドのデータは破棄し、これのSRAM47への転送は行われない。伝送誤りが生じた場合、受信局は再送要求をせず、ワークステーション7の上位通信プロトコルがフレーム抜けを検出し、地上通信網28を用いて要求を行う。

【0043】また伝送誤りが生じた場合には、その伝送誤りの発生時刻、頻度がSRAM47に記録され、これはコントロール端末機15、あるいはワークステーション7にてモニタ、集計することが可能になる。

【0044】HDL Cフレームの情報フィールドのデータがHDL Cコントローラ45よりSRAM47へ転送されると、次にCPU43が内蔵しているDMAコントローラにより情報フィールドのデータがSRAM47よりLANコントローラ41へ転送される。

【0045】LANコントローラ41は、SRAM47よりのデータの先頭部にプリアンプルを付加すると共にそのデータの終部にCRC等によるフレームチェックシーケンスを付加してイーサネットフレームを生成し、これをシリアル通信コントローラ39へ転送する。シリアル通信コントローラ39は、受信データをマンチェスタ符号に符号化し、これをトランシーバ37へ転送する。トランシーバ53は、それをTTLレベルよりイーサネ

ットの電氣的レベルに変換してLAN伝送路5へ送り出す。

【0046】上述の如きフロー制御により、イーサネットに於けるデータ転送速度とRS449等によるシリアルな入出力インタフェース10に於けるデータ転送速度の違いが吸収される。

【0047】イーサネットによるデータ伝送路上に於けるデータ伝送誤りに対しては、誤り制御が必要である。上述の如きシステムに於いては、イーサネットフレームに通し番号を付け、受信側より伝送誤り通知が発せられない限り、連続して所定数までのフレームを送送できるようにする。この連続して伝送できる最大フレーム数は最大アウトスタンディングフレーム数と云われる。送信側より最大アウトスタンディングフレーム数に亘るフレームを送りなく伝送し終えると、受信側より送信側に誤りなくデータを受信したと云う確認応答(ACK)信号がくるまで、次のフレーム伝送を停止し、確認応答信号の受信を確認してから、次のフレーム伝送が再開されればよい。

【0048】イーサネットに於けるデータ転送速度はRS449等によるシリアルな入出力インタフェース10に於けるデータ転送速度に比して高速であるから、ワークステーション7より衛星通信制御装置9への伝送フレームの送信時には上述の如き誤り制御が必要である。この場合、データ伝送の高速化のために、最大アウトスタンディングフレーム数を多くし、衛星通信制御装置9に於ける通信バッファの容量を比較的大きくしておくことが好ましい。尚、衛星通信制御装置9よりワークステーション7への伝送フレームの送信時には、最大アウトスタンディングフレーム数はさほど大きい値に設定される必要はない。

【0049】上述の如き衛星通信に於いては、HDL Cフレームが用いられているから、衛星通信が単なる伝送路で、データをそのまま垂れ流しするもので、伝送データが存在する時と存在しない時との区別が付きにくくても、伝送データの有無が受信側に容易に検出され、受信側にて無駄な動作、トラヒックを発生させなくて済むようになる。またHDL Cフレームの使用により、受信側の最終段階にて誤り検出符号により伝送誤りを検出することが可能になる。

【0050】尚、上述の如き本発明による衛星通信制御装置が適用される衛星通信回線は通信衛星によるデジタル衛星通信によるものに限定されることはなく、この衛星通信制御装置が適用される衛星通信回線は放送衛星によるQPSK-FM方式のフォーマットの独立データ部を利用したものであってもよい。

【0051】

【発明の効果】以上の説明から理解される如く、本発明による衛星通信制御装置によれば、衛星通信によるローカルエリアネットワーク間のデータ通信に際して、ロー

カルエリアネットワークと衛星通信送信局あるいは衛星通信受信局間にて各々適合するプロトコル変換、即ちイーサネットの如きローカルエリアネットワークの伝送フレームとハイレベルデータリンクのフレームとの変換が自動的になされ、ローカルエリアネットワークの伝送フレームごとハイレベルデータリンクによる衛星通信が行われるから、各ローカルエリアネットワークはローカルエリアネットワークの伝送フレームを授受することになり、大型装置を必要とすることなく、ローカルエリアネットワーク間の衛星通信が衛星通信の伝送制御を意識することなく効率よく行われるようになる。

【0052】またデータ送信側にてハイレベルデータリンクのフレームのディスティネーションアドレスフィールドに情報サービスの種別を示すサービス識別コードを書き込むことが行われ、このことにより一台の送信用ワークステーションより異なるサービスのデータを同時に送信することができるようになり、また送信局が複数個存在する場合は、各送信局より固有のサービス識別コードをもつデータを、衛星チャンネルを時分割して利用することにより、送信することが可能になる。またデータ受信側はハイレベルデータリンクのフレームのディスティネーションアドレスフィールドに書き込まれたサービス識別コードを識別し、特定のサービス識別コードを付与されているフレームのみを取り込み処理することにより、必要な受信データのみをローカルエリアネットワークへ転送することができるようになり、ローカルエリアネットワークのトラヒック量が不必要に増大することが回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による衛星通信制御装置を用いた通信システムの全体構成の一例を示す概略構成図。

【図2】本発明による衛星通信制御装置の具体的構成例を示すブロック線図。

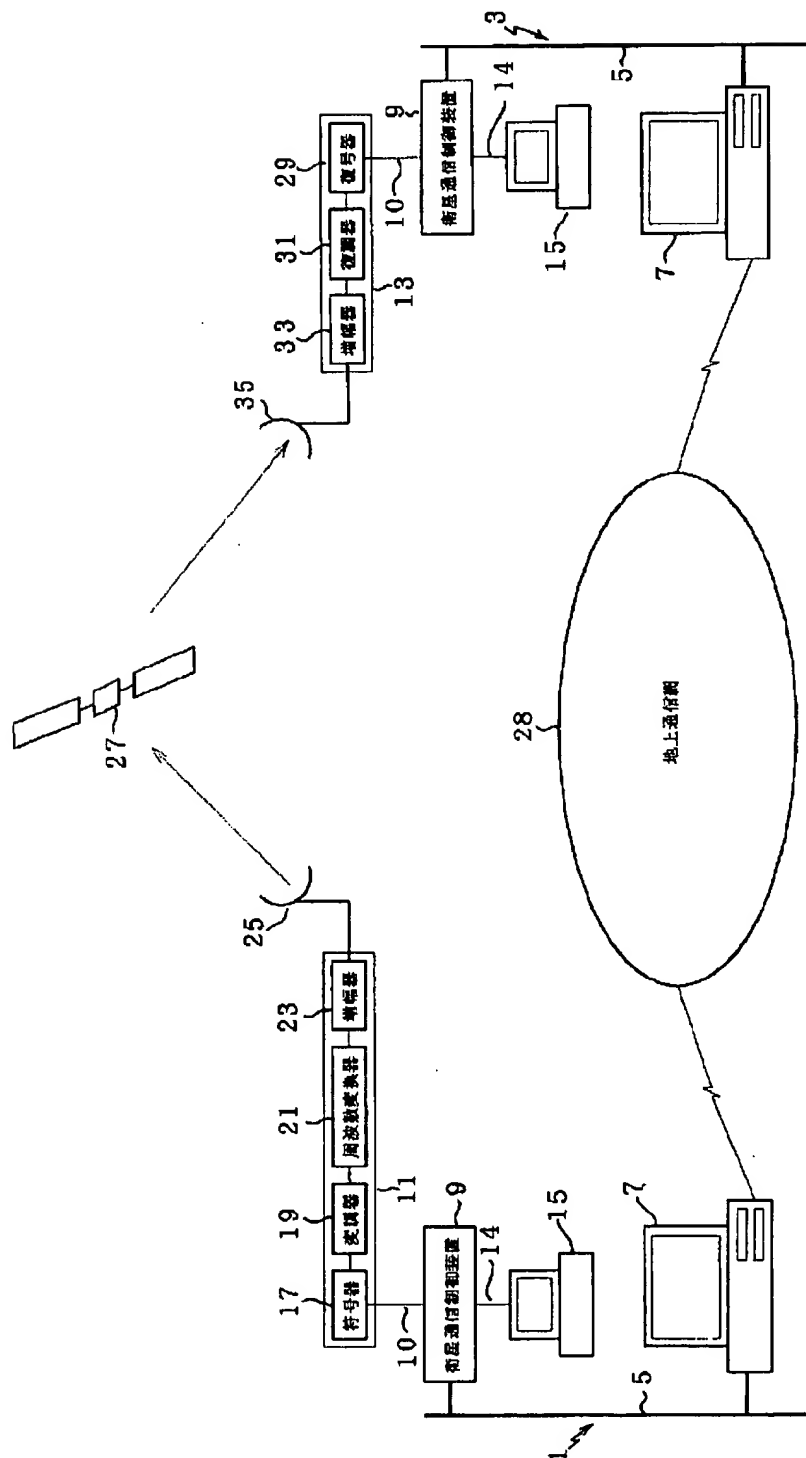
【図3】本発明による衛星通信制御装置に用いられるデータ伝送のフレーム構成を示す説明図。

【符号の説明】

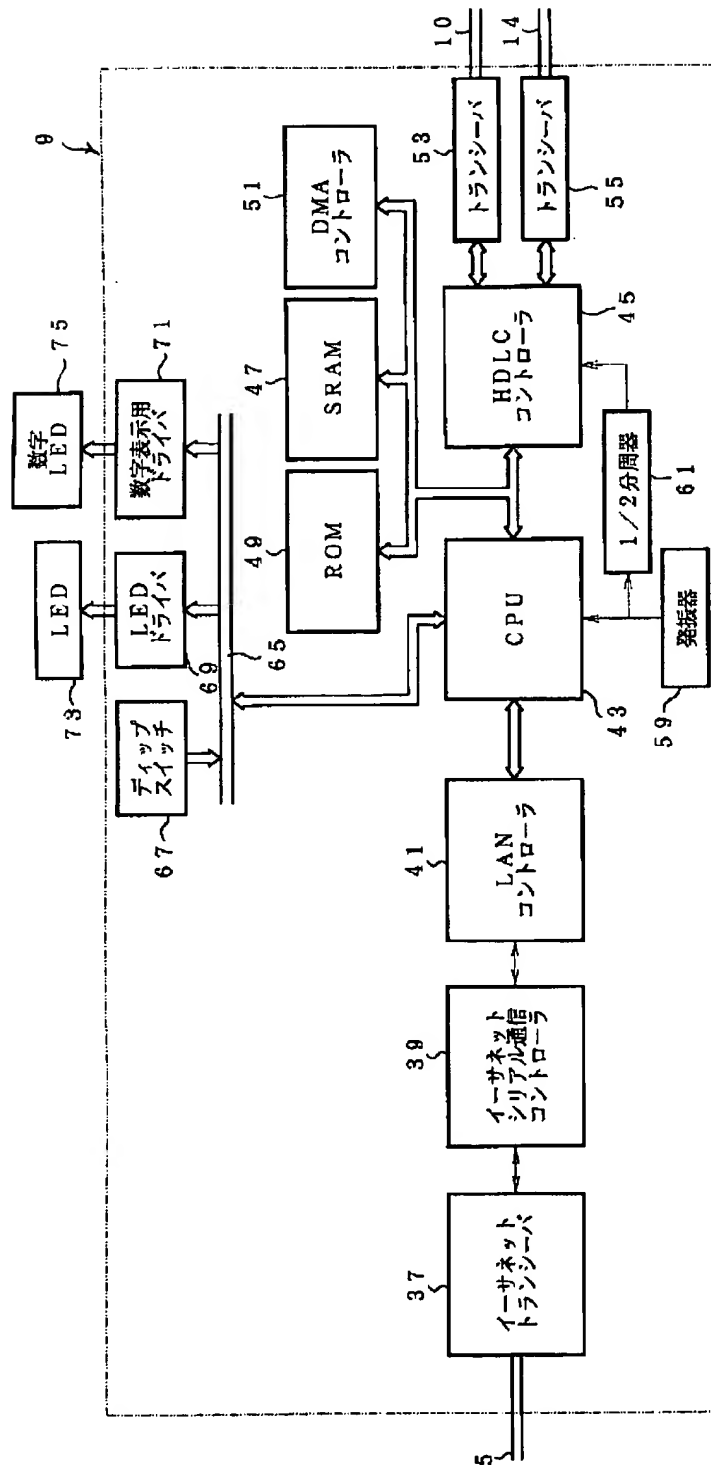
- 1 ローカルエリアネットワーク
- 3 ローカルエリアネットワーク
- 5 LAN伝送路
- 7 ワークステーション
- 9 衛星通信制御装置
- 11 衛星通信送信局
- 13 衛星通信受信局
- 15 コントロール端末機
- 41 ローカルエリアネットワークコントローラ(LANコントローラ)
- 43 CPU
- 45 ハイレベルデータリンクコントローラ(HDL Cコントローラ)
- 47 SRAM

## 51 ダイレクトメモリアクセスコントローラ (DMA コントローラ)

【図1】



【図2】



【図3】

(b)

